

9. Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika

Žák dovede:

9.1 Základní poznatky z kombinatoriky a pravděpodobnosti

- užít základní kombinatorická pravidla
- rozpoznat kombinatorické skupiny (variace, permutace, kombinace bez opakování), určit jejich počty a užít je v reálných situacích
- počítat s faktoriály a kombinačními čísly
- s porozuměním užívat pojmy náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu, náhodný jev, opačný jev, nemožný jev a jistý jev
- určit množinu všech možných výsledků náhodného pokusu, počet všech výsledků příznivých náhodnému jevu a vypočítat pravděpodobnost náhodného jevu

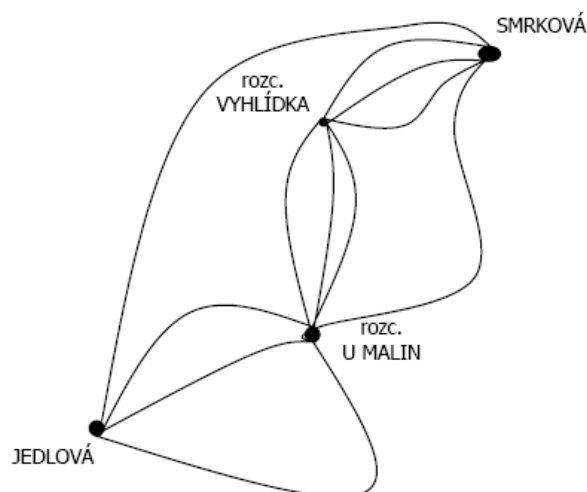
9.2 Základní poznatky ze statistiky

- vysvětlit a použít pojmy statistický soubor, rozsah souboru, statistická jednotka, statistický znak kvalitativní a kvantitativní
- vypočítat četnost a relativní četnost hodnoty znaku, sestavit tabulku četností, graficky znázornit rozdělení četností
- určit charakteristiky polohy (aritmetický průměr, medián, modus) a variability (rozptyl a směrodatná odchylka)
- vyhledat a vyhodnotit statistická data v grafech a tabulkách

IV 15-17:18

Kolika různými cestami mohou dojít turisté z Jedlové do Smrkové, když se chtějí nasvačit na rozcestí U Malin? (Cesty se považují za různé, pokud se liší aspoň v jednom úseku. Předpokládáme, že se turisté nebudou vracet, tj. každým místem projdou nejvýše jednou.)

- A) 10 cestami
 B) 28 cestami
 C) 30 cestami
 D) jiné řešení



IV 15-18:00

Zákazník si vybírá materiál pro šatní skříň – jeden druh dřeva a jeden typ doplňků. V nabídce je 7 druhů světlého dřeva, 6 druhů tmavého dřeva a dále 4 typy doplňků vhodných jen pro světlé dřevo, 5 typů vhodných jen pro tmavé dřevo a 2 univerzální typy pro jakýkoliv druh dřeva.

(CERMAT)

1 Kolik vhodných dvojic (dřevo a doplňky) je možné nabídnout?

- A) 82
- B) 85
- C) 143
- D) 13^2
- E) jiná možnost

Řešení: E

4 9-10:15

Trojčiferné číslo má splňovat následující podmínky: V dekadickém zápise je na místě stovek sudá číslice, na místě desítek lichá číslice a na místě jednotek libovolná číslice, která nebyla použita na předchozích místech. (Vyhovují např. čísla 492, 430, 813.)

(CZVV)

1 bod

11 Určete počet všech čísel, která splňují dané podmínky.

V kódu je na prvním místě jedno z písmen A, B, C nebo D . Na dalších dvou pozicích je libovolné dvojčiferné číslo od 11 do 45. (Existují např. kódy $B22, A45$ apod.)

Určete počet všech takto vytvořených kódů.

4 9-10:03

Pětímístný kód obsahuje pět **různých** číslic, na prvním místě je číslice 8 a na posledním místě číslice 5. (Zadání vyhovuje např. kód 80415.)

(CERMAT)

2 body

22 Kolik různých kódů vyhovuje popisu?

- A) méně než 336
- B) 336
- C) 512
- D) 720
- E) více než 720

Čtyřmístný kód má na prvních třech místech tři **různé nenulové** číslice a na čtvrtém místě **nejmenší z těchto** tří číslic (např. 5282, 7565, 5211 apod.).

(CERMAT)

2 body

22 Kolik různých kódů vyhovuje popisu?

- A) méně než 504
- B) 504
- C) 512
- D) 720
- E) více než 720

IV 15-17:20

Čtyřciferné přirozené číslo se má sestavit ze čtyř **různých** číslic. Na prvním místě má být číslice 2 a na místě desítek lichá číslice.

(Daným podmínkám vyhovují například čísla 2 430 a 2 793.)

(CZVV)

2 body

19 Kolik různých čísel je možné uvedeným způsobem sestavit?

- A) 21
- B) 240
- C) 280
- D) 360
- E) jiný počet

4 12-6:55

Tajný kód splňuje následující 3 pravidla:

- kód může obsahovat pouze číslice 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- žádné číslice se v kódu neopakují;
- počet číslic v kódu udává první číslice kódu.

(Uvedeným pravidlům vyhovují kódy 21, 326, 4325 a další.)

(CZVV)

12 Uvedte počet všech kódů, které mají na prvním místě číslici 3. 1 bod

13 Uvedte počet všech kódů, které mají na prvním místě číslici 4, 5 nebo 6. 1 bod

dub 2-11:28

Před vstupem do místnosti je nutné otevřít dvoje dveře. U každých dveří se zadává čtyřmístný kód, který může obsahovat číslice 0–9. Dále platí:

Kód u prvních dveří

- obsahuje všechny čtyři číslice 1, 2, 3, 4.

Kód u druhých dveří splňuje současně tři následující podmínky:

- neobsahuje žádnou číslici, která je v kódu u prvních dveří,
- obsahuje právě dvakrát číslici 0, a to na druhém a třetím místě,
- neobsahuje kromě číslice 0 žádnou jinou číslici vícekrát.

(CZVV)

max. 2 body

9 Určete počet všech možností splňujících podmínky zadání pro kód

9.1 u prvních dveří,

9.2 u druhých dveří.

dub 2-11:21

Frontu na lístky tvoří čtyři dívky a šest chlapců.

Kolika různými způsoby se mohou osoby ve frontě seřadit?

- A) 10!
- B) $4! + 6!$
- C) $4 \cdot 6$
- D) $4! \cdot 6!$
- E) $(4 \cdot 6)!$

Osm spolužáků (Adam, Bára, Cyril, Dan, Eva, Filip, Gábina a Hana) se má seřadit za sebou tak, aby Eva byla první a Dan předposlední.

(CZVV)

2 body

18 Kolika způsoby se mohou spolužáci seřadit?

- A) 5 040
- B) 2 880
- C) 1 440
- D) 720
- E) jiným počtem

IV 15-17:58

Učitel má nominovat 4 chlapce ze třídy do smíšeného volejbalového týmu. Ve třídě je včetně Petra 14 chlapců. Jedním z členů týmu bude Petr a ostatní chlapci se vyberou losem.

(CERMAT)

2 body

24 Kolik různých týmů je možné za těchto podmínek sestavit?

- A) $\binom{14}{3}$
- B) $\binom{13}{3}$
- C) $1 + 13 + 12 + 11$
- D) $13 \cdot 12 \cdot 11$
- E) jiný počet

Trenér vybírá z 5 děvčat a 4 chlapců šestičlennou skupinu, v níž budou 3 dívky a 3 chlapci.

(CERMAT)

2 body

17 Kolika způsoby lze šestičlennou skupinu za těchto podmínek sestavit?

- A) 16
- B) 20
- C) 40
- D) 180
- E) jiným počtem

4 17-13:20

V divadle se do první řady posadí 12 osob, 3 místa v této řadě zůstanou volná.

(CERMAT)

2 body

21 Kolika způsoby by mohla být rozmístěna volná místa v první řadě?

- A) 220
- B) 455
- C) 1 320
- D) 2 730
- E) jiným počtem

Vláda si vylosuje jednu otázku ze skupiny 10 otázek a dále dvojici otázek z jiné skupiny 20 otázek.

(CERMAT)

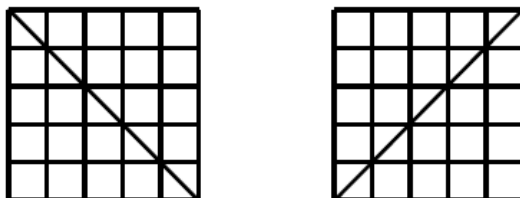
2 body

23 Kolik různých trojic otázek je ve hře?

- A) 4 600
- B) 4 000
- C) 3 800
- D) 1 900
- E) jiný počet

IV 22-21:49

Na šachovnici, která má 5 x 5 polí, je vyznačena hlavní a vedlejší diagonála.



(CERMAT)

2 body

22 Kolika způsoby je možné na polích šachovnice rozmístit tři stejné figury tak, aby byly všechny tři na hlavní, nebo všechny tři na vedlejší diagonále?

- A) 16
- B) 20
- C) 30
- D) 32
- E) 33

IV 15-18:00

Ze skupiny 10 dětí se vybírá **tříčlenná** skupina. Mezi dětmi je jediný Adam a jediná Bohunka. Vybraná skupina musí splňovat ještě některou z dalších stanovených podmínek.

(CZVV)

max. 4 body

25 Pro každou z následujících podmínek (25.1–25.4) určete, kolika způsoby (A–F) je možné tříčlennou skupinu vybrat.

- 25.1 Ve skupině není Adam ani Bohunka. _____
- 25.2 Ve skupině je Adam i Bohunka. _____
- 25.3 Ve skupině je Adam, ale není v ní Bohunka. _____
- 25.4 Ve skupině je Adam. _____

- A) 28
- B) 36
- C) 56
- D) 72
- E) 336
- F) jiným počtem _____

4 17-12:20

5 Určete neznámé číslo k , jestliže platí:

$$100! = k \cdot 98!$$

$$A = 1\,000! \cdot 3!$$

$$B = 999! \cdot 5!$$

Kolikrát je číslo A větší než číslo B?

- A) méně než 10krát
- B) 10krát
- C) 20krát
- D) 50krát
- E) více než 50krát

6 Určete neznámé číslo m , jestliže platí:

$$m! \cdot 2^8 = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 14 \cdot 16$$

10 Vypočtete:

$$\frac{100!}{99!} + 100 \cdot \frac{99!}{100!} =$$

15 Vypočtete aritmetický průměr čísel:

$$\frac{100! - 2 \cdot 99!}{99!} \quad \text{a} \quad \frac{100! + 101!}{100!}$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

IV 15-17:56

Pro každé $n \in \{2; 3; 4; \dots\}$ je rozdíl $\binom{n+1}{2} - \binom{n}{2}$ roven:

- A) $\binom{n}{2}$
 B) $\frac{n}{2}$
 C) 2
 D) n
 E) $2n$

Je dána rovnice s neznámou $n \in \mathbb{N}$:

$$\frac{80!}{9!} + \frac{80!}{10!} = \frac{n \cdot 80!}{10!}$$

Jaké je řešení rovnice?

- A) 11
 B) 10
 C) 9
 D) 8
 E) jiné řešení

4 9-10:09

16 Hází se jedenkrát běžnou šestistěnnou hrací kostkou s čísly od 1 do 6.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).

- 16.1 Pravděpodobnost, že padne sudé číslo, je $\frac{1}{2}$.
 16.2 Pravděpodobnost, že padne číslo větší než 4, je $\frac{1}{4}$.
 16.3 Pravděpodobnost, že padne číslo menší než 3, je $\frac{1}{3}$.
 16.4 Pravděpodobnost, že **nepadne** číslo 6, je $\frac{1}{6}$.

A	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV 22-21:47

Hází se současně dvěma hracími kostkami – červenou a zelenou.

(CERMAT)

2 body

23 Jaká je pravděpodobnost, že na červené kostce padne číslo větší než 2?

- A) menší než $\frac{1}{3}$
- B) $\frac{1}{3}$
- C) $\frac{1}{2}$
- D) $\frac{2}{3}$
- E) větší než $\frac{2}{3}$

IV 22-22:01

Hráč hodí jedenkrát běžnou šestistěnnou kostkou a jedenkrát mincí (na jedné straně mince je panna, na druhé je orel).

(CERMAT)

2 body

22 Jaká je pravděpodobnost, že na kostce padne šestka a na minci orel?

- A) $\frac{2}{8}$
- B) $\frac{1}{7}$
- C) $\frac{2}{12}$
- D) $\frac{1}{8}$
- E) $\frac{1}{12}$

IV 22-21:56

Každá z 9 různých karet obsahuje jeden ze tří obrazců (trojúhelník, čtverec, kruh) v jedné ze tří barev (šedá, černá, modrá).

Karty zamícháme a náhodně odebereme 2 karty.



(CZVV)

2 body

24 Jaká je pravděpodobnost, že žádná z obou odebraných karet nebude obsahovat ani trojúhelník, ani obrazec černé barvy?

- A) $\frac{1}{6}$
- B) $\frac{2}{9}$
- C) $\frac{1}{3}$
- D) $\frac{4}{9}$
- E) jiná pravděpodobnost

dub 2-11:30

9 Z množiny po sobě jdoucích přirozených čísel od 1 do 100 se náhodně vybere jedno číslo.

Vypočtěte pravděpodobnost, že:

9.1 vybrané číslo je dělitelné osmi;

9.2 vybrané číslo je dělitelné dvěma, ale **není** dělitelné osmi.

4 12-6:51

Z pečlivě promíchaného balíku 52 karet bylo odebráno sedm karet. Mezi zbývajících kartami v balíku zůstává devět srdcových karet.

(CERMAT)

max. 2 body

- 14 Jaká je pravděpodobnost, že v dalším tahu z balíku nebude vytažena srdcová karta?

Na semináři je 25 žáků. Pouze 10 z nich je dobře připraveno. Učitel vylosuje 5 žáků ke zkoušení.

(CERMAT)

2 body

- 23 Jaká je pravděpodobnost, že první vylosovaný žák je dobře připraven?

- A) 0,05
- B) 0,2
- C) 0,4
- D) 0,5
- E) větší než 0,5

IV 15-17:34

Ze 3 chlapců a 4 dívek se losují dva hráči do hry. První vylosovaný bude kapitán, druhý kormidelník.

(CZVV)

2 body

- 24 Jaká je pravděpodobnost, že kapitánem bude chlapec?

- A) $\frac{1}{7}$
- B) $\frac{3}{7}$
- C) $\frac{4}{7}$
- D) $\frac{1}{3}$
- E) jiná pravděpodobnost

4 9-10:11

26 Ze skupiny 3 děvčat a 6 chlapců se vylosuje celkem 5 dětí.

Přiřadte ke každému jevu (26.1–26.3) pravděpodobnost (A–E), s níž může nastat.

- 26.1 Jako první je vylosována dívka. _____
- 26.2 Kompletní pětičky vylosovaných tvoří chlapci. _____
- 26.3 V pětičky vylosovaných jsou 2 děvčata a 3 chlapci. _____

- A) $\frac{1}{21}$
- B) $\frac{1}{3}$
- C) $\frac{5}{14}$
- D) $\frac{1}{2}$
- E) jiná hodnota

IV 15-18:03

26 V osudí jsou 2 bílé a 4 modré koule. Z osudí budou postupně vytaženy 4 koule.

Přiřadte každému jevu (26.1–26.3) pravděpodobnost (A–E), s níž daný jev může nastat.

- 26.1 V osudí zbydou dvě bílé koule. _____
- 26.2 V osudí zbydou dvě modré koule. _____
- 26.3 V osudí zbydou dvě koule stejné barvy. _____

- A) $\frac{1}{15}$
- B) $\frac{1}{3}$
- C) $\frac{7}{15}$
- D) $\frac{2}{3}$
- E) jiná hodnota

IV 22-22:06

Z 25 žáků jedné třídy domácí úkol 3 žáci nevypracovali, 6 žáků jej vypracovalo chybně a zbývající žáci jej vypracovali správně.

Učitel náhodně vybere dvojici žáků.

(CZVV)

2 body

20 Jaká je pravděpodobnost, že oba vybraní žáci budou mít úkol vypracován správně?

- A) $\frac{2}{5}$
- B) $\frac{2}{3}$
- C) $\frac{16}{25}$
- D) $\frac{57}{100}$
- E) jiná pravděpodobnost

4 12-6:57

Ve skupině jede 50 cyklistů. Celkem 10 z nich se provinilo konzumací alkoholických nápojů před jízdou.

Policejní hlídka vybere ze skupiny náhodně 5 cyklistů.

(CZVV)

2 body

22 Jaká je pravděpodobnost, že mezi vybranými cyklisty nebude žádný z 10 provinilců?

Hodnota pravděpodobnosti je zaokrouhlena na setiny.

- A) 0,31
- B) 0,40
- C) 0,49
- D) 0,58
- E) jiná pravděpodobnost

4 9-10:05

Každý člen výpravy (řidič, dvě učitelky a 27 studentů) si zakoupil jednu slosovatelnou vstupenku. Z těchto 30 vstupenek budou čtyři vylosovány a jejich majitelé získají některou z cen.

(CZVV)

2 body

22 Jaká je pravděpodobnost, že všechny čtyři ceny získají jen studenti?

Hodnota pravděpodobnosti je zaokrouhlena na setiny.

- A) 0,12
- B) 0,15
- C) 0,64
- D) 0,68
- E) jiná pravděpodobnost

4 12-6:53

Žáci uspořádali pro své učitele tombolu s 30 losy. Z těchto losů každý třetí vyhrává. Učitelům matematiky darovali celkem 4 losy.

(CZVV)

2 body

23 Jaká je pravděpodobnost, že ani jeden z těchto 4 darovaných losů nevyhraje?

Výsledek je zaokrouhlen na setiny.

- A) 0,16
- B) 0,18
- C) 0,20
- D) 0,25
- E) 0,33

dub 2-11:23

Studenti sportovního gymnázia zadávali anketu. Pět set náhodně oslovených lidí jim odpovědělo na otázku, zda pravidelně jezdí na kole nebo na in-line bruslích. Jejich odpovědi jsou zpracovány v tabulce.

- 4.1 Určete pomocí tabulky pravděpodobnost jevu: náhodně vybraný dotázaný jezdí pouze na in-line bruslích.
- 4.2 Jaké procento lidí z dotázaných **nejezdí** na in-line bruslích?

	Jezdí na kole	Nejezdí na kole
Jezdí na in-line bruslích	90	20
Nejezdí na in-line bruslích	210	180

Čtyři studenti sportovního gymnázia zadávali anketu. Pět set náhodně oslovených lidí jim odpovědělo na otázku, zda pravidelně jezdí na kole nebo na in-line bruslích. Jejich odpovědi jsou zpracovány v tabulce.

	Jezdí na kole	Nejezdí na kole
Jezdí na in-line bruslích	90	20
Nejezdí na in-line bruslích	210	180

(CERMAT)

2

- 2.1 Vypočtete, s jakou pravděpodobností mohl jeden ze studentů vyhrát sázku, že první osoba z náhodně oslovených jezdí **pouze** na in-line bruslích.
- 2.2 Vypočtete, jaké procento dotázaných **nejezdí** na in-line bruslích.

Řešení: 2.1 Student mohl vyhrát sázku s pravděpodobností $p = 0,04$.

2.2 Na in-line bruslích nejezdí 78 % dotázaných.

IV 15-18:06

Mezi dětmi, které mají k paní hospodářce chodit po jednom, jsou malí a velcí chlápci i malá a velká děvčata. Častěji než chlápci přicházejí děvčata, malé děti chodí více než velké.

Pravděpodobnost, že k hospodářce přijde dívka, je 0,6. Pravděpodobnost, že přijde malá dívka, je 0,4. Malí chlápci přicházejí s pravděpodobností 0,3.

Jaká je pravděpodobnost,

- že k hospodářce přijde chlapec (malý nebo velký),
- že k hospodářce přijde velká dívka,
- že k hospodářce přijde malé dítě (chlapec nebo dívka),
- že k hospodářce **nepřijde** malá dívka?

Ke každé otázce 1–4 vybírejte správnou odpověď z nabídky A – F.

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6 F) 0,7

4 9-10:16

V obchodním centru zákaznice testovaly tři druhy parfémů A, B, C. Pouze jednomu z parfémů mohly dát svůj hlas. Preference zákazníků jsou zaznamenány v tabulce.

	A	B	C	nerozhodnuté	Celkem
Četnost	40			20	200
Relativní četnost		20 %			

(CERMAT)

max. 2 body

6 Vypočtete, kolik zákaznic preferovalo vítězný parfém.

IV 15-17:22

Každý z 20 hráčů prováděl tři trestné hody na koš a třikrát střílel po otočce.

V tabulce jsou hráči rozděleni podle úspěšnosti v obou střeleckých disciplínách. (Například čtyřem hráčům se podařilo proměnit jeden trestný hod a dva hody po otočce.)

	Počet účastníků	Trestné hody			
		3	2	1	0
Hody po otočce	3	2		3	
	2		1	4	1
	1	2	1	5	
	0			1	

(CERMAT)

max. 4 body

25 Přiřadte ke každé otázce (25.1–25.4) odpovídající výsledek (A–F):

- 25.1 Kolik hráčů dalo stejný počet košů v obou disciplínách? _____
- 25.2 Kolik hráčů dalo celkem 4 koše? _____
- 25.3 Kolik hráčů udělalo alespoň 4 chyby? _____
- 25.4 Kolik hráčů bylo lepších při trestných hodech než ve střelbě po otočce? _____

- A) 4
 B) 5
 C) 6
 D) 7
 E) 8
 F) 9

IV 15-18:11

Ve fitcentru si vedou měsíční statistiky. Dvě pětiny návštěvníků chodí do fitcentra alespoň dvakrát týdně, osmina z nich dokonce denně. Čtvrtina návštěvníků chodí jedenkrát týdně. Každá dvacátá osoba se po první návštěvě fitcentra víckrát nevrátí. Zbytek návštěvníků chodí několikrát do měsíce, ale nepravidelně.

(CERMAT)

max. 4 body

25 Přiřaďte ke každé otázce (25.1–25.4) odpovídající výsledek (A–F):

25.1 Kolik procent návštěvníků chodí do fitcentra alespoň dvakrát týdně? _____

25.2 Kolik procent návštěvníků chodí do fitcentra denně? _____

25.3 Kolik procent návštěvníků chodí do fitcentra pravidelně? _____

25.4 Kolik procent návštěvníků chodí několikrát do měsíce, ale nepravidelně? _____

- A) 5 %
- B) 25 %
- C) 30 %
- D) 40 %
- E) 65 %
- F) jiná hodnota

IV 15-18:11

Pan Mrázek několikrát do měsíce kontroloval spotřebu plynu v domácnosti. Vždy v 7 hodin odečetl stav plynoměru a společně s datem jej zapsal do tabulky.

Datum odečtu	Údaj na plynoměru v m ³
1. 4.	1 243,56
7. 4.	1 248,73
12. 4.	1 256,80
18. 4.	1 263,95
25. 4.	1 275,15
30. 4.	1 282,90

(CERMAT)

5 Ve kterém období mezi dvěma následujícími odečty byla průměrná denní spotřeba plynu největší?

- A) od 1. 4. – 7. 4.
- B) od 7. 4. – 12. 4.
- C) od 12. 4. – 18. 4.
- D) od 18. 4. – 25. 4.
- E) od 25. 4. – 30. 4.

Řešení: B

4 9-10:19

Ve firmě je 200 zaměstnanců, mezi nimiž je 140 techniků. Průměrný plat techniků je M . Průměrný plat zbývajících 60 zaměstnanců firmy je o 50 % vyšší než průměrný plat techniků.

(CZVV)

max. 2 body

- 13 Vyjádřete průměrný plat všech zaměstnanců firmy v závislosti na veličině M .

4 9-10:07

Soutěž má dvě kola. Body z obou kol se sčítají.

Soutěžící byli na počátku soutěže rozděleni do dvou skupin. V těchto skupinách absolvovali první i druhé kolo soutěže. Průměrné výsledky jsou uvedeny v tabulce.

	Počet soutěžících	Průměrný bodový zisk na osobu		
		První kolo	Druhé kolo	Celá soutěž
Skupina A	20	3,0	4,4	
Skupina B	30	4,0	4,4	
Všichni	50			

(CZVV)

1 bod

- 10 Vypočtete průměrný bodový zisk na osobu v prvním kole soutěže. (Počítejte se všemi 50 soutěžícími.)

1 bod

- 11 Vypočtete průměrný bodový zisk na osobu v celé soutěži. (Počítejte se všemi 50 soutěžícími.)

dub 2-11:26

Paní učitelka páté třídy si u jednotlivých žáků zaznamenává zapomenuté domácí úkoly. Následující tabulka shrnuje situaci za celé pololetí.

Počet zapomenutých úkolů	0	1	2	3	4
Počet žáků	3	2	6	8	1

Např. jeden žák zapomněl za pololetí 4 domácí úkoly.

(CERMAT)

max. 2 body

16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).

	A	N
16.1 Dvakrát si zapomnělo úkol 30 % žáků.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.2 Aritmetický průměr počtu zapomenutých úkolů je 2,0.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.3 Modus počtu zapomenutých úkolů je 2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.4 Medián počtu zapomenutých úkolů je 2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV 15-18:09

Ze čtvrtletní práce získalo 22 žáků 3. B následující známky:

3, 4, 2, 5, 4, 3, 4, 2, 1, 4, 3, 4, 5, 2, 4, 3, 2, 4, 5, 1, 3, 4

známka	1	2	3	4	5	celkem
četnost						22

(CZVV)

max. 2 body

9

9.1 Určete medián známek ze čtvrtletní práce ve 3. B.

9.2 Určete modus známek ze čtvrtletní práce ve 3. B.

4 9-10:02

V soutěži bylo možné získat 0 až 6 bodů.

Výsledky soutěžících jsou zaznamenány v tabulce, ale jeden údaj chybí.

S doplněným údajem bude medián počtu získaných bodů 5.

Počet získaných bodů	0	1	2	3	4	5	6
Počet soutěžících	2	2	5	1	5		6
Medián počtu získaných bodů	5						

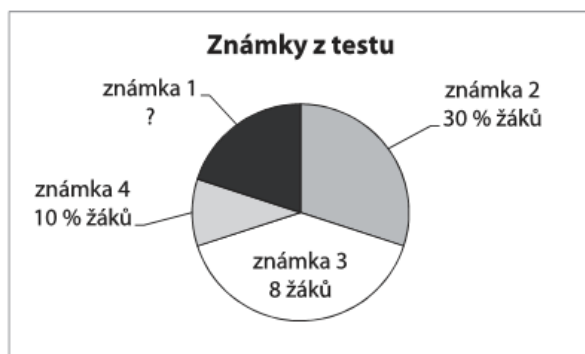
(CZVV)

1 bod

7 Určete nejmenší možný počet soutěžících, kteří získali 5 bodů.

dub 2-11:19

Graf udává rozložení známek z testu u 20 žáků.



(CZVV)

max. 2 body

16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

- | | A | N |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 16.1 Počet žáků, kteří získali známku 1 nebo 2, je stejný jako počet žáků, kteří získali známku 3 nebo 4. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.2 Aritmetický průměr známek je 2,4. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.3 Medián je 3. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.4 Modus je 3. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4 17-13:17

Všech 20 studentů psalo oba dva závěrečné testy A a B.
V tabulce jsou uvedeny výsledky testů, chybí pouze počet jedniček a dvojek v testu B.

	Známky				Počet žáků	Průměr	Medián	Modus
	1	2	3	4				
	Četnost známek							
Test A	3	8	9	0	20			
Test B			9	2	20			

(CERMAT)

1 bod

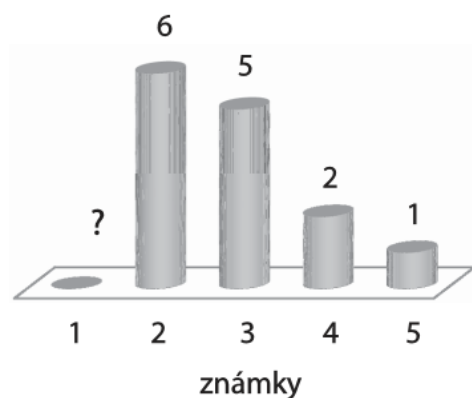
- 10 Určete medián a modus známek z testu A.
(V záznamovém archu uveďte, která hodnota představuje medián a která modus.)

max. 2 body

- 11 V obou testech bylo dosaženo stejné průměrné známky.
Vypočítejte průměrnou známku z testu A a počet jedniček v testu B.

IV 15-18:12

Graf udává **četnost známek** z písemné práce, avšak počet jedniček není uveden.
Medián je 2,5.



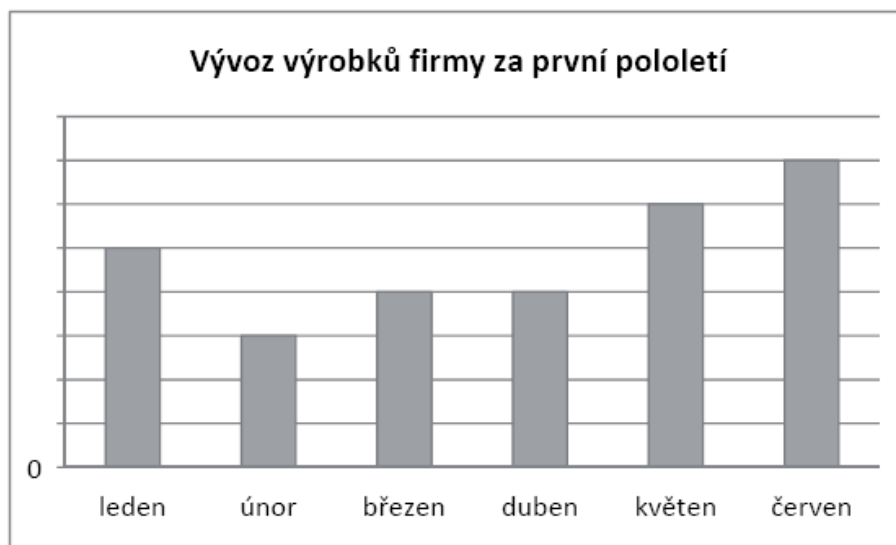
(CZVV)

2 body

- 19 Kolik písemných prací bylo ožnámkováno?

4 17-13:27

Firma uvádí v reklamním letáku, že ve druhém čtvrtletí (duben až červen) vyvezla do zahraničí o 1 000 výrobků více než v prvním čtvrtletí. V květnu vyvezla dokonce dvakrát více výrobků než v únoru. Firma dokládá příznivý trend vývozu grafem.



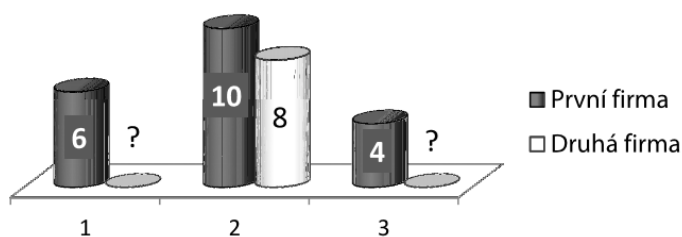
(CERMAT)

max. 2 body

11 Určete, kolik výrobků vyvezla firma v prvním čtvrtletí.

IV 15-17:35

U každé ze dvou firem se posuzovala kvalita 20 výrobků. Na trh mohou jít pouze výrobky, které získají známky kvality 1 až 3.



Pouze 6 výrobků první firmy získalo známku 1 (nejvyšší kvality), dalších 10 výrobků známku 2 a zbývající 4 výrobky známku 3.

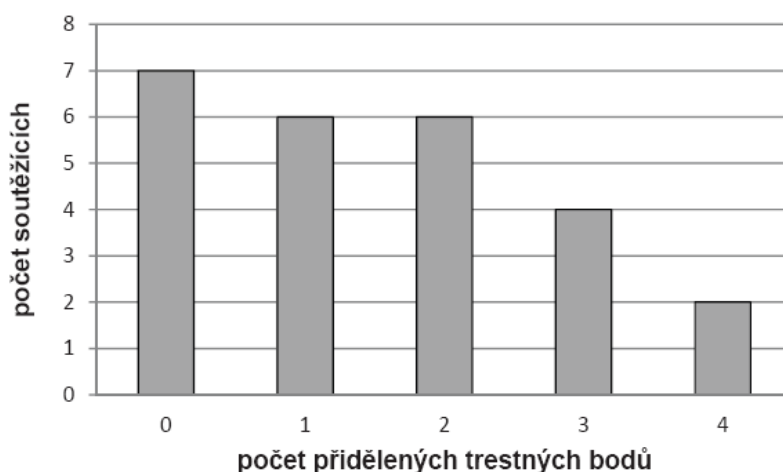
Rovněž všechny výrobky druhé firmy obstály. Dosáhly též **průměrné známky** jako výrobky první firmy, ale známku 2 dostalo jen 8 výrobků.

Kolik výrobků druhé firmy získalo známku nejvyšší kvality 1?

- A) 4 výrobky
- B) 6 výrobků
- C) 8 výrobků
- D) jiný počet
- E) Uvedená situace nemůže nastat.

IV 22-21:50

V soutěži na dopravním hřišti mohl každý soutěžící získat celkem 0–4 trestné body. Výsledky soutěže udává následující graf.



(CERMAT)

max. 2 body

9

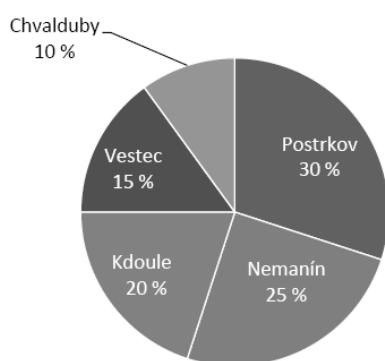
9.1 Určete medián počtu trestných bodů přidělených jednotlivým soutěžícím

9.2 Určete průměrný počet trestných bodů na osobu.

IV 15-18:08

Na druhý stupeň základní školy v Postrkově chodí místní pěšky, ale všech 56 žáků z okolních obcí dojíždí. V diagramu je uvedeno rozložení počtu žáků podle místa bydliště.

Počty žáků z jednotlivých obcí v procentech



(CERMAT)

2 body

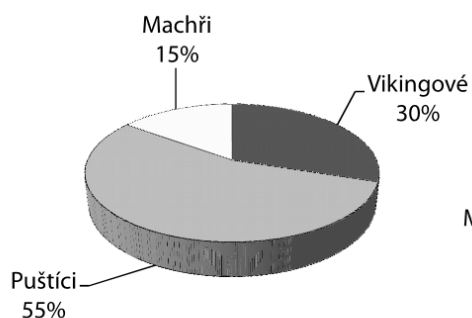
24 Kolik žáků dojíždí z Nemanína?

- A) 14 žáků
- B) 18 žáků
- C) 20 žáků
- D) 24 žáků
- E) jiný počet žáků

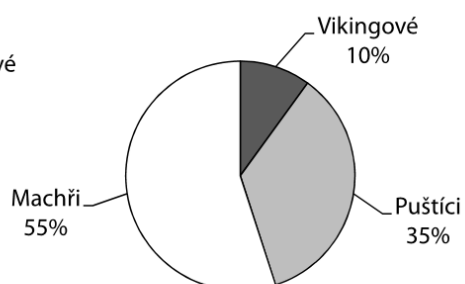
IV 15-18:13

Družstvo základní školy se zúčastní televizní soutěže. Jméno družstva vybírali žáci ZŠ ze tří návrhů, a to „Machři“, „Puštíci“ a „Vikingové“. Výsledky hlasování znázorňují kruhové diagramy.

Hlasování 180 žáků 1. stupně



Hlasování 120 žáků 2. stupně



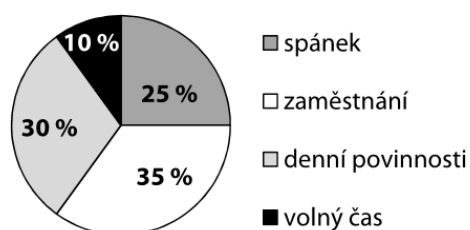
Kolik procent hlasujících žáků vybralo jméno „Vikingové“?

- A) 20 %
- B) 22 %
- C) 33 %
- D) 40 %
- E) jiný počet procent

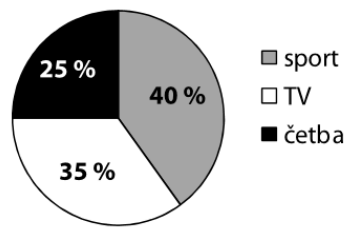
IV 22-22:02

V prvním grafu je uvedeno průměrné časové rozložení všech denních činností paní Nové. Ve druhém grafu je podrobněji popsána náplň jejího volného času.

Denní činnosti (24 hodin)



Volný čas



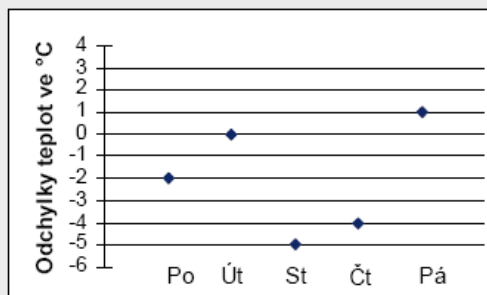
Kolik minut denně věnuje v průměru paní Nová četbě?

- A) 32 minut
- B) 36 minut
- C) 38 minut
- D) 40 minut
- E) 45 minut

IV 22-22:05

Graf ukazuje odchylky maximálních denních teplot od pondělí do pátku od průměrné dlouhodobé polední teploty (ve stupních Celsia). Průměrná dlouhodobá polední teplota byla 20°C . Jaký byl průměr maximálních teplot v uvedených 5 dnech?

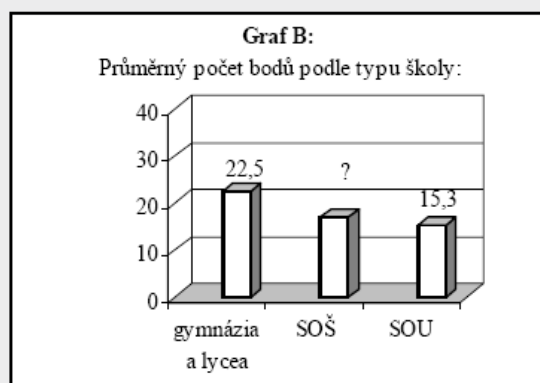
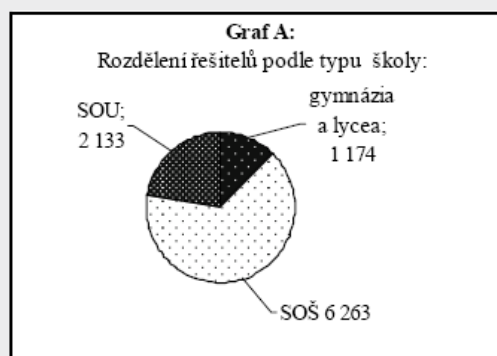
- A) 14°C
- B) 16°C
- C) 18°C
- D) 20°C



IV 15-17:47

Graf A ukazuje, kolik žáků tří základních typů středních škol řešilo v roce 2003 úlohy z matematiky. Graf B poskytuje informaci o průměrném počtu bodů (ze 40 možných), které se jim podařilo získat. Průměrný počet bodů všech řešitelů byl 17,4. Jaký průměrný počet bodů získali v tomto roce studenti SOŠ? Výsledek zaokrouhlete na desetiny.

(SOŠ jsou střední odborné školy, SOU jsou střední odborná učiliště.)



IV 15-18:08

V grafu je statistika dopravních přestupků ve sledovaném období. Závažnost dopravního přestupku vyjadřuje počet odebraných bodů.



Např. bylo spácháno 10 pětibodových přestupků.

(CERMAT)

3

- 3.1 Určete, kolik bodů za přestupek bylo odebráno nejčastěji.
- 3.2 Určete průměrný počet bodů odebraných za přestupek.
- 3.3 Určete, v kolika případech počet odebraných bodů za přestupek překročil průměrnou hodnotu.
- 3.4 Určete medián počtu odebraných bodů za přestupek.

Řešení: 3.1 2 body

3.2 4,52 bodu

3.3 ve 42 případech

3.4 4 body

4 9-10:13